

ROBOT GRIPPER DINAMIS
BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51

SKRIPSI



Diajukan Oleh :

Riski Prihanto
0634010093

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2012

KATA PENGANTAR

Puji sukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena anugrah dan rahmatNya, salah satu dari sekian banyaknya karunia-Nya yang berupa Skripsi dan masih banyak kekurangan dalam laporan ini dapat terselesaikan. Semoga nikmat ini dapat mendorong menuntut ilmu yang lebih tinggi serta semangat pengabdian yang tulus karena Ridho-Nya, amin.

Laporan tugas akhir ini dibuat bukan semata-mata untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik dalam menyelesaikan pendidikan jenjang sarjana, tetapi juga sebagai bentuk apresiasi penulis dalam ilmu pengetahuan, terutama ilmu tentang informasi dan teknologi khususnya di daerah asal penulis. Didalam pembuatan laporan tugas akhir ini penulis mengambil judul “ROBOT FORKLIFT DINAMIS”.

Penulis sangat menyadari walaupun pembuatan laporan tugas akhir ini telah diupayakan sebaik mungkin, namun tetap masih terdapat banyak kekurangan, baik itu dalam hal penulisan maupun dalam penyajian materi.

Pembuatan laporan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang senantiasa selalu memberikan dorongan dan motivasi kepada penulis, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Teguh Soedarto, MP selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ir. Sutiyono, MS selaku Dekan Fakultas Teknik Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.

3. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Basuki Rahmat, S.Si, MT selaku dosen Pembimbing I Skripsi.
5. Fetty Tri Anggraeny, S.Kom selaku dosen Pembimbing II Skripsi.
6. Kepada Ibu dan Kakak yang telah banyak berkorban untuk putranya dan memberikan tauladan agar anak mereka senang pada ilmu pengetahuan, dan juga mendorong untuk menuntut ilmu lebih tinggi.
7. Teman-teman angkatan 2006 dan semua pihak yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini, yang tak mampu penulis sebutkan satu-persatu, terima kasih atas segala dukungan dan bantuannya.

Mengingat terbatasnya kemampuan dan kurangnya pengalaman yang penulis miliki. Untuk itu dengan kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini dan akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi seluruh mahasiswa Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur dan umumnya bagi pembaca sekalian.

Surabaya, 28 Maret 2012

Penulis

PERANCANGAN ROBOT FORKLIFT DINAMIS
BERBASIS MIKROKONTROLER
ATMEL89S51

Oleh :

Riski Prihanto

0634010093

Dosen Pembimbing¹ : Basuki Rahmat, S.Si, MT

Dosen pembimbing² : Fetty Tri Anggraeny, S.Kom

ABSTRAK

Pada saat ini otomatisasi di setiap aspek kehidupan, seperti robot yang nantinya akan menggantikan tenaga kerja manusia, oleh karna itu penulis membuat prototype robot forklift dinamis, dengan tujuan nantinya robot yang dibuat dapat menggantikan forklift konvensional yang ada saat ini.

Prototype ini dirancang untuk memindahkan benda dari suatu tempat ke tempat yang lainnya, menggunakan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi benda, dan menggunakan motor DC sebagai penggerak roda dan lengan pengangkut dan Mikrokontroler ATMEL 89S51.

Dengan adanya tugas akhir ini, diharapkan adanya kemajuan. Yaitu memicu mahasiswa lainnya untuk membuat robot forklift dinamis yang lebih dari yang penulis buat.

Kata Kunci : Robot, Forklift, Dinamis, ATMEL89S51

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

LEMBAR PENGESAHAN DAN PERSETUJUAN

KATA PENGANTAR..... i

ABSTRAK..... iii

DAFTAR ISI..... iv

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Metodologi Perancangan.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mikrokontroler ATMEL 89S51.....	7
2.1.1 Spesifikasi AT89S51.....	9

2.1.2	Pin-pin mikrokontroler AT89S51.....	10
2.1.3	Struktur Perangkat Keras AT89S51	12
2.1.4	Struktur Memori.....	13
2.1.5	Regiter Mikrokontroler AT89S51.....	16
2.1.6	Pewaktu/Pencacah (Timer/Counter).....	19
2.1.7	Sintem Interrupt.....	25
2.2	Motor DC.....	27
2.3	Sensor Jarak Ultrasonic SRF05.....	29

BAB III ANALISIS PERANCANGAN ROBOT

3.1	Perancangan Perangkat Keras.....	30
3.1.1	Perancangan Kerangka Robot.....	30
3.1.2	Perancangan Mikrokontroler AT89S51...	33
3.1.3	Perancangan Driver Motor.....	33
3.1.4	Perancangan Mikro dengan Servo Controller...	37
3.1.5	Penggunaan DST – Navi.....	38
3.1.6	Perancangan Gripper.....	39
3.1.7	Perancangan Seluruh Rangkaian.....	40
3.2	Perancangan Perangkat Lunak.....	42

BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM

4.1	Implementasi Perangkat Keras.....	45
4.1.1	Kerangka Robot.....	45

4.1.2	Mikrokontroler ATMELE 89S51	47
4.1.3	Driver Motor.....	48
4.1.4	Sensor Jarak Ultrasonic Devantech SRF05.....	50
4.2	Implementasi Perangkat Lunak.....	51
4.2.1	Dst Uniprogr V2.8 / Full Version.....	51
 BAB V PENGUJIAN DAN ANALISA ROBOT		
5.1	Pengujian.....	58
5.1.1	Pengujian Driver Motor.....	58
5.1.2	Pengujian Sensor Ultrasonik.....	59
5.1.3	Pengujian Robot Forklift.....	60
5.2	Analisa.....	64
5.2.1	Analisa Robot Forklift.....	64
 BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		
6.1	Kesimpulan.....	66
6.2	Saran.....	67
 DAFTAR PUSTAKA		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Konfigurasi Pin Mikrokontroler AT89S51.....	10
Gambar 2.2	Blok Diagram AT89S51.....	13
Gambar 2.3	Denah Memori Data.....	14
Gambar 2.4	Susunan Register Dasar MCS51.....	17
Gambar 2.5	Timer / Counter Logic.....	20
Gambar 2.6	TCON / Timer Control Special Function Register.....	21
Gambar 2.7	TMOD / Timer Mode Special Function Register.....	22
Gambar 2.8	16-bit up Counter.....	24
Gambar 2.9	Mode Operasi Timer.....	24
Gambar 2.10	Analogi Sistem Interupsi.....	26
Gambar 2.11	Fase 1 dari Motor DC.....	27
Gambar 2.12	Fase 2 dari Motor DC.....	28
Gambar 2.13	Putaran Motor DC.....	28
Gambar 2.14	SRF05 Ultrasonic Ranger.....	29
Gambar 3.1	Roda Robot.....	31
Gambar 3.2	Kerangka Robot Tampak Atas.....	32
Gambar 3.3	Kerangka Robot Tampak Samping.....	32
Gambar 3.4	Kerangka Robot Tampak Depan.....	32
Gambar 3.5	Fase Pertama dari Motor DC.....	34

Gambar 3.6	Fase Kedua dari Motor DC.....	34
Gambar 3.7	Putaran Motor DC.....	35
Gambar 3.8	Perhitungan Rasio Gigi.....	35
Gambar 3.9	Pengatur gerakan Motor.....	37
Gambar 3.10	Skema Servo Controller 08 Smart Version.....	37
Gambar 3.11	Gripper /Penjepit.....	40
Gambar 3.12	Diagram blok Rangkaian Robot Forklift.....	40
Gambar 3.13	Skema Rangkaian Robot Forklift.....	41
Gambar 3.14	Diagram Alir Jalannya Robot.....	42
Gambar 3.15	Diagram Alir Robot Forklift.....	43
Gambar 4.1	Kerangka Robot Tampak Depan.....	45
Gambar 4.2	Kerangka Robot Tampak Atas.....	46
Gambar 4.3	Kerangka Robot Tampak Bawah.....	46
Gambar 4.4	Pemasangan Roda ke Motor DC.....	47
Gambar 4.5	Rangkaian Mikrokontroler.....	47
Gambar 4.6	Driver Motor.....	48
Gambar 4.7	Perhitungan Rasio Gigi.....	49
Gambar 4.8	Rasio dari Motor Gearbox.....	50
Gambar 4.9	SRF05 Ultrasonic Ranger.....	50
Gambar 4.10	Modul DST AVR Converter.....	51
Gambar 4.11	ATMEL 89S51 dan DST - 51 USB.....	52
Gambar 4.12	AVR Studio.....	52

Gambar 4.13	Pemilihan Mikrokontroler.....	53
Gambar 4.14	Pendeklarasian I/O dan Konstanta.....	53
Gambar 4.15	Subroutine Pengambilan Barang.....	54
Gambar 4.16	Subroutine Meletakkan Barang.....	55
Gambar 4.17	Subroutine Menuju Ke Arah Sudut Yang Ditentukan.....	56
Gambar 4.18	Pengaturan Servo.....	56
Gambar 5.1	Pengujian Driver Motor.....	59
Gambar 5.2	Pengujian Sensor Ultrasonic Terhadap Objek.....	60
Gambar 5.3	Pengujian Robot Berdasar Bentuk Objek.....	61
Gambar 5.4	Pengujian Robot Berdasar Ketinggian Objek.....	62
Gambar 5.5	Pengujian Robot Berdasar Berat Objek.....	63
Gambar 5.6	Pengujian Robot Berdasar Posisi Objek.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Konfigurasi Pin AT89S51.....	11
Tabel 2.2	TCON / Timer Control Special Function Register.....	21
Tabel 2.3	TMOD / Timer Mode Special Function Register.....	22
Tabel 3.1	Daftar Komponen.....	31
Tabel 5.1	Hasil Pengujian Motor DC.....	59
Tabel 5.2	Pengujian Berdasar Bentuk Objek.....	61
Tabel 5.3	Pengujian Berdasar Ketinggian Objek.....	61
Tabel 5.4	Pengujian Berdasar Berat Objek.....	62
Tabel 5.5	Pengujian Berdasar Posisi Objek.....	63



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini :

Nama : Riski Prihanto

NPM : 0634010093

Program Studi : Teknik Informatika

Telah mengerjakan revisi/~~tidak ada revisi~~*) pra rencana (design) / skripsi ujian lisan gelombang VI, Tahun Ajaran 2011/2012 dengan judul:

“ROBOT GRIPPER DINAMIS BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51”.

Oleh karenanya mahasiswa tersebut diatas dinyatakan bebas revisi skripsi dan diijinkan untuk membukukan skripsi dengan judul tersebut.

Surabaya, 21 Juni 2012

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi:

- | | |
|---|-----|
| 1.) <u>Ir. R. Purnomo Edi Sasongko, MP</u>
NPT. 196407141988031001 | { } |
| 2.) <u>Ir. Ketut Sumada, MS</u>
NPT. 196201181988031001 | { } |
| 3.) <u>Rinci Kembang Hapsari, S.Si, M.Kom</u>
NPT. 377120801681 | { } |

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Pendamping

Basuki Rahmat, S.si, MT

NPT. 36907060209

Fetty Tri Anggraeny, S.Kom

NPT. 38202060208

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam era modern saat ini perkembangan teknologi kian pesat sehingga memberikan tuntutan kepada manusia untuk berusaha lebih maju dapat mengikuti perkembangan yang sedang berlangsung selaras dengan berbagai kebutuhan manusia itu sendiri. Tidak menutup kemungkinan dibidang industri yang membutuhkan modernisasi, dimana pengoptimalan tenaga kerja menjadi tuntutan agar hasil kerja yang dicapai dapat di tingkatkan.

Contohnya optimalisasi tenaga kerja yang mengoprasikan alat-alat berat seperti forklift, dan semakin banyaknya perindustrian-perindustrian yang menginginkan pengoptimalisasian dalam segi alat berat atau forklift khususnya, maka dengan ini kami mencoba membuat rancang miniature “Robor Forklift Dinamis”, dengan harapan pada tahap selajutnya atau tahap robot sesungguhnya dapat menggantikan robot forklift yang ada sekarang.

Peneliti pendahulu : Jadid Achmadi, 2010 “Perancangan Robot Forklift Menggunakan Penjejak Garis Berbasis Mikrokontroler”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasar pada latar belakang pembuatan miniature robot forklift dinamis, dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana membuat miniature robot forklift yang dapat dikembangkan, sehingga nantinya robot forklift yang sesungguhnya dapat digunakan oleh masyarakat.
- b. Bagaimana membuat lengan penjepit pada forklift dapat mengangkat barang.
- c. Bagaimana membuat system yang sesuai dengan hardware dan mikro yang digunakan. Dalam perancangan ini mikrokontroler yang digunakan ATMELE 89S51 dan bahasa yang digunakan adalah bahasa assembly.

1.3 Batasan Masalah

Agar perancangan yang dibahas dalam tugas akhir tidak terlalu luas menyimpang dari topik yang telah ditentukan, maka penulis perlu membatasi permasalahan sebagai berikut:

- a. Bahasa Pemrograman yang digunakan adalah bahasa Assembly.
- b. Posisi awal, koordinat ambil barang dan koordinat taruh barang telah ditentukan terlebih dahulu.
- c. Pergerakan robot kekiri dan kekanan terbatas pada 90^0 .
- d. Robot hanya dapat mendeteksi benda yang berada tepat didepan sensor ultrasonic.

- e. Berat maksimal dari beban yang dapat diangkut oleh robot 50g.
- f. Letak Koordinat awal (0,0) berada di pojok kiri bawah.

1.4 Tujuan

Tujuan pembuatan robot forklift ini adalah :

- a. Merancang robot berbasis mikrokontroler ATME88S51 yang dapat memindahkan barang dari posisi awal ke posisi tujuan.
- b. Robot berjalan sesuai harapan yang diinginkan dan berhasil memindahkan barang.
- c. Pembuatan robot yang dapat dikembangkan ketahap-tahap selanjutnya atau lebih sempurna.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari pembuatan robot forklift ini yaitu:

- a. Pengoptimalisasian tenaga yang digunakan untuk pengoperasian alat berat atau forklift khususnya.
- b. Dapat meminimalisasi biaya operasional dibandingkan menggunakan forklift konvensional.

1.6 Metodologi Perancangan

Metodologi perancangan yang digunakan adalah sebagai berikut:

a. Studi Literatur dan Diskusi.

Pada tahap pertama perancangan ini penulis akan mempelajari literature yang berhubungan dengan perancangan robot forklift. Mikrokontroler ATMEL 89S51 dan komponen pendukung yang digunakan. Penulis juga bediskusi dengan dosen dan teman untuk memperkaya wawasan penulis mengenai perancangan robot forklift.

b. Perancangan perangkat keras.

Rangkaian yang akan dirancang meliputi rangkaian minimum mikrokontroler, rangkaian pengendali sensor dan rangkaian pengendali motor.

c. Perancangan perangkat lunak.

Setelah semua perangkat keras dan perangkat lunak selesai maka akan dilakukan perancangan perangkat lunak yang terdiri dari diagram alir dan listing program.

d. Pengujian robot.

Pengujian perangkat keras dan perangkat lunak selesai dibuat, maka tahap berikutnya adalah pengujian robot. Jika hasil pengujian tidak sesuai dengan yang diharapkan, akan dilakukan perbaikan.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah penulisan tugas akhir ini, dapat dibuat suatu sistematika penulisan yang terdiri atas:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan secara ringkas pembahasan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, metodologi perancangan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas dasar-dasar teori dari mikrokontroler ATMEL 89S51 dan komponen-komponen pendukung lainnya.

BAB III PERANCANGAN ROBOT

Pada bab ini membahas tentang perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak prototype robot forklift.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PERANCANGAN

Pada bab ini membahas mengenai implementasi perancangan perangkat keras maupun perangkat lunak yang telah dirancang.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISA ROBOT

Pada bab ini membahas tentang pengujian driver motor, sensor, pengujian prototype robot dan analisa prototype robot.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran yang bermanfaat bagi perbaikan dan pengembangan prototype robot forklift.